

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EP03/08016

REC'D 05 SEP 2003
WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

Aktenzeichen: 202 11 755.3

Anmeldetag: 30. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: KUKA Schweissanlagen GmbH, Augsburg/DE

Bezeichnung: Bearbeitungsanlage

IPC: B 65 G, B 25 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 29. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

im Auftrag

SIPO

Anmelder: KUKA Schweissanlagen GmbH
Blücherstraße 144
86165 Augsburg

Vertreter: Patentanwälte
Dipl.-Ing. H.-D. Ernicke
Dipl.-Ing. Klaus Ernicke
Schwibbogenplatz 2b
86153 Augsburg / DE

Datum: 30.07.2002

Akte: 772-985 er/ge

BESCHREIBUNG

Bearbeitungsanlage

5 Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungsanlage, insbesondere eine Schweißzelle mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

10 Derartige Bearbeitungsanlagen, insbesondere Schweißzellen, sind aus der Praxis bekannt. Sie dienen zur mehrstufigen Bearbeitung von Werkstücken, insbesondere von Teilen oder kompletten Karosserien von Kraftfahrzeugen. Die Anlage besteht aus mehreren Bearbeitungsstationen mit Robotern und besitzt außerdem mindestens eine Drehstation, welche mindestens zwei Arbeitsstellen zur simultanen Durchführung von verschiedenen Arbeitsvorgängen aufweist. Die Drehstation ist in der Praxis als Drehtisch ausgebildet.

15 20 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Bearbeitungsanlage aufzuzeigen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Hauptanspruch. Der Ersatz des Drehtisches durch zwei oder mehr Transportroboter bietet verschiedene Vorteile.

25 30 35 Einerseits kann die Ergonomie an manuell bedienten Arbeitsstellen, insbesondere an Einlegestellen für die Zuführung und Komplettierung von Werkstücken verbessert werden. Ein Roboter ist Dank seiner Freiheitsgrade mit dem Greifer in der Lage, eine für die Einlegearbeiten eines Werkes ergonomisch optimierte Position einzunehmen. Andererseits kann diese Positionierflexibilität auch zur Aufnahme unterschiedlicher Werkstücke von einem Fördersystem benutzt werden. Ein Roboter lässt sich wesentlich besser und vor allem ohne konstruktive Umbaumaßnahmen an wechselnde Aufnahmesituationen von Werkstücken anpassen. Ferner bietet eine mit Robotern ausgestattete Drehstation eine wesentlich höhere

Arbeitsflexibilität, weil unterschiedliche Werkstücke im freien Mix aufgenommen und transportiert werden können. Dies lässt sich durch wechselbare Greifwerkzeuge erreichen. Verbessert ist außerdem die Verfügbarkeit der 5 Drehstation. Bei Ausfall eines Roboters können der oder die Anderen noch weiterarbeiten, wodurch ein Anlagenstillstand vermieden wird.

Auch an der anderen Arbeitsstelle, die vorzugsweise als 10 Fügeplatz, insbesondere Schweißplatz, ausgebildet ist, haben Roboter gegenüber einem Drehtisch wesentliche Vorteile. Der Transportroboter kann das gehaltene Werkstück in eine bearbeitungsgünstige Lage bringen und diese Lage auch bei Bedarf verändern, was mit einem Drehtisch nicht möglich ist. Bei einer robotergestützten 15 Drehstation sind zwar durch die Roboter höhere Grundkosten als bei einem Drehtisch vorhanden. Die Investitionskosten für die Flexibilisierung der Drehstation und damit der gesamten Bearbeitungsanlage sind jedoch wesentlich 20 geringer als bei einem Drehtisch.

Ein besonderer Vorteil der robotergestützten Drehstation besteht in der deutlich gesteigerten 25 Typenflexibilisierung. In Verbindung mit beidseitigen Greiferablagen und dort bevorrateten, typbezogenen Greifwerkzeugen können von den Transportrobotern nicht nur unterschiedliche Grundtypen, sondern auch innerhalb eines 30 Typs weitere Varianten, z. B. linke und rechte Seitenwandteile parallel gehandhabt und in der Anlage bearbeitet werden.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte
Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im einzelnen zeigen:

5 Figur 1: Eine Draufsicht auf eine Bearbeitungsanlage mit einer Drehstation und zwei Bearbeitungsstationen für einen flexiblen Typenmix und

10 Figur 2: eine erweiterte Bearbeitungsanlage mit zwei Drehstationen und einer weiteren Flexibilisierung auf Typvarianten.

15 In Figur 1 und 2 ist jeweils in der Draufsicht schematisch eine Bearbeitungsanlage (1), hier z. B. eine Schweißzelle, für die mehrstufige Bearbeitung von Werkstücken (2) dargestellt. Bei den Werkstücken (2) handelt es sich um Teile von Fahrzeugkarosserien oder um komplett Karosserien. Innerhalb der Bearbeitungsanlage (1) sind entlang einer Transferlinie (17) ein oder mehrere 20 Drehstationen (5) und ein oder mehrere Bearbeitungsstationen (15,16) hintereinander angeordnet. Die Transferlinie (17) kann wie im gezeigten Ausführungsbeispiel gerade verlaufen. Sie kann alternativ auch abgewinkelt sein. Am Eingang der Anlage (1) befindet 25 sich eine manuelle oder automatische Werkstückzuführung (3). Ausgangsseitig ist eine ebenfalls manuelle oder automatische Werkstückabgabe (4) angeordnet. In den dargestellten Ausführungsbeispielen befindet sich an der Werkstückzuführung (3) mindestens ein Werker, der die 30 Werkstücke (2) von Hand zuführt und einlegt sowie gegebenenfalls zusätzliche Bauteile am Werkstück einlegt. Die Werkstückabgabe (4) besteht aus einem geeigneten Fördereinheit (28), z. B. einem Stauförderer. Bei den gezeigten Werkstücken (2) handelt es sich z. B. um vordere und 35 hintere Bodenbleche, Türen, Motorhauben etc.

Die Bearbeitungsanlage (1) ist flexibel und erlaubt die Bearbeitung mittlerer unterschiedlicher Karosserietypen A, B, C im frei wählbaren Mix. Bei der Anlage (1) von Figur 2 können innerhalb der Typen noch zusätzliche Typvarianten, 5 z. B. linke und rechte Seitenteile oder Türen parallel oder im freien Mix gefertigt werden. Auch die Anlage (1) von Figur 1 lässt sich entsprechend ausbauen.

Die Bearbeitungsanlage (1) besteht aus mindestens einer 10 Drehstation (5) und ein oder mehreren Bearbeitungsstationen (15,16). In der Ausführungsform von Figur 1 sind eine Drehstation (5) und zwei Bearbeitungsstationen (15,16) hintereinander in Transferrichtung (17) angeordnet. In der Abwandlung von 15 Figur 2 ist eingangsseitig eine Drehstation (5) angeordnet, an die sich in Transferrichtung (17) eine Bearbeitungsstation (15) anschließt, auf die wiederum eine zweite Drehstation (5) und danach eine zweite Bearbeitungsstation (16) folgt.

20 Vorzugsweise ist zumindest an der Eingangsseite der Anlage (1) eine Drehstation (5) angeordnet. Die Drehstation (5) besitzt zwei oder mehr Arbeitsstellen (6,7), von denen die eine Arbeitsstelle (6) der Werkstückführung (3) zugeordnet ist. Die andere, meist in Transferrichtung (17) gegenüber 25 liegende Arbeitsstelle (7) ist vorzugsweise ein Fügeplatz, insbesondere ein Schweißplatz, an dem das zugeführte Werkstück (2) in geeigneter Weise bearbeitet wird. Die zweite Arbeitsstelle (7) ist gleich die Schnittstelle zur folgenden Bearbeitungsstation (15) bzw. (16). Bei der 30 Anlage (1) von Figur 2 ist die erste Arbeitsstelle (6) mit der Werkstückaufnahme an der zweiten Drehstation (5) zugleich die Schnittstelle mit der Abgabeseite der vorgeschalteten Bearbeitungsstation (15). - - - - -

Die Drehstationen (5) bestehen jeweils aus zwei oder mehr nebeneinander angeordneten mehrachsigen und um die Hochachse drehbaren Transportrobotern (8,9), welche mit vorzugsweise austauschbaren und auf den jeweiligen Karosserietyp oder gegebenenfalls auch auf die Typvariante angepassten Greifwerkzeugen (11,12,13) ausgerüstet sind. Figur 1 verdeutlicht die Arbeitsbereiche (10) der beiden Transportroboter (8,9), die einander an den Arbeitsstellen (6,7) überschneiden. Hierdurch können die Transportroboter (8,9) die Arbeitsstellen mit ihren Greifwerkzeugen (11,12,13) abwechselnd anfahren und die vorerwähnten unterschiedlichen Arbeitsvorgänge mit Werkstückaufnahme und Fügebearbeitung durchführen lassen.

15 Die Transportroboter (8,9) sind in der bevorzugten Ausführungsform als stationär angeordnete Gelenkroboter mit vorzugsweise sechs Achsen ausgebildet. Gegebenenfalls können ein oder mehrere Zusatzachsen vorhanden sein. In Abwandlung der gezeigten Ausführungsform können die 20 Transportroboter (8,9) beweglich positioniert sein und über geeignete Fahrachsen zusätzliche Dreh- oder Fahrbewegungen ausführen. In der gezeigten Ausführungsform sind die Transportroboter (8,9) vorzugsweise beidseits und spiegelsymmetrisch zur Transferlinie (17) angeordnet.

25 Diese Anordnung kann alternativ auch geändert werden. Die Transportroboter (8,9) sind vorzugsweise als Schwerlastroboter ausgebildet und haben eine Traglast von ca. 500 kg oder mehr.

30 Die Transportroboter (8,9) sind mit ihren Robotersteuerungen an eine übergeordnete Prozess- und Anlagensteuerung angeschlossen und in ihren Bewegungen über die Steuerung (nicht dargestellt) gekoppelt. Sie bewegen sich hierbei vorzugsweise zwischen den 35 Arbeitsstellen (6,7) auf entgegengesetzten Bahnen.

An der Drehstation (5) können je nach geforderter Werkstückflexibilität ein oder mehrere Greiferablagen (14) für unterschiedliche Greifwerkzeuge (11,12,13) im

5 Arbeitsbereich (10) der Transportroboter (8,9) angeordnet sein. In Figur 1 und 2 sind jeweils für jeden Transportroboter (8,9) drei Greiferablagen (14) in Reihe oder im Bogen angeordnet. Die Greiferablagen (14) sind typ- bzw. typvariantenbezogen und können mit geeigneten Förderern zum Ein- und Ausschleusen der Greifwerkzeuge

10 (11,12,13) versehen sein. Hierüber lassen sich die Greifwerkzeuge austauschen oder für Mess- und Wartungsarbeiten oder zu anderen Zwecken aus- und einschleusen.

15 In der Anlage von Figur 1 werden drei verschiedene Typen A, B, C, von Werkstücken (2) in der Anlage (1) bearbeitet. Die beiden Transportroboter (8,9) haben hierfür jeweils drei typbezogene Greifwerkzeuge (11,12,13), wobei beide Transportroboter (8,9) den gleichen Werkzeugsatz besitzen.

20 Wie Figur 1 verdeutlicht, sind die Greifwerkzeuge (11,12,13) vorzugsweise als sogenannte Geometriegreifer oder Geogreifer ausgebildet, welche die Werkstücke (2) in genau definierten Lagen greifen und halten.

25 In der Anlage (1) von Figur 2 werden zusätzlich zu den drei Werkstücktypen A, B, C jeweils zwei Typvarianten gefahren. Dementsprechend haben die Transportroboter (8,9) unterschiedliche Greifersätze A, B, C bzw. A1, B1 und C1 sowie entsprechende Greiferablagen (14).

30 An der Werkstückzuführung (3) halten die Transportroboter (8, 9) das jeweils gehaltene Greifwerkzeug (11,12,13) in eine für den Werker ergonomisch günstige Lage zum Einlegen der Werkstücke (2) und gegebenenfalls weiterer Bauteile.

35 Diese Einlegeposition ist beliebig wählbar und kann außerdem innerhalb der Typen gegebenenfalls auch der Typvarianten geändert werden, was lediglich eine

Umprogrammierung des Transportroboters (8,9) verlangt. Auch bei einem kompletten Werkstückwechsel auf völlig andere Arten und gegebenenfalls auch Typen und Typvarianten von Werkstücken bedarf es ebenfalls an der 5 Drehstation (5) lediglich einer Umprogrammierung der Transportroboter (8,9) und einer Bereitstellung entsprechend geänderter und angepasster Greifwerkzeuge (11,12,13).

10 Alternativ zum manuellen Einlegen der Werkstücke (2) durch einen Werker können die Werkstücke (2) an der Arbeitsstelle (6) auch maschinell und automatisch an die Greifwerkzeuge (11,12,13) übergeben werden. Eine solche Ausführung ist z. B. in Figur 2 bei der zweiten Drehstation (5) und der dortigen Arbeitsstelle (6) dargestellt. In vorgesetzten Bearbeitungsstation (15) ist ein Roboter (20) angeordnet, der vor allem Transport- und Handlingsaufgaben hat und der nach Beendigung der Werkstückbearbeitung in der Bearbeitungsstation (15) das 20 Werkstück an den bereit stehenden Transportroboter (8,9) der zweiten Drehstation (5) übergibt. Diese Übergabe folgt vorzugsweise auf direktem Wege im sogenannten Hand-Shake-Betrieb. Die Greifwerkzeuge der Roboter (8,9,20) sind hierzu entsprechend ausgebildet. Alternativ 25 kann die Übergabe auch mittels einer zwischengeschalteten Werkstückablage auf einem Tisch (nicht dargestellt) erfolgen.

30 An der Arbeitsstelle (7) und dem dortigen Fügeplatz hält in den Drehstationen (5) der jeweilige Transportroboter (8,9) das Werkstück (2) in einer definierten Bearbeitungsposition. In der Bearbeitungsstation (15,16) sind ein oder mehrere Roboter (18), z. B. Schweißroboter, positioniert, die die Bearbeitung des Werkstücks (2) 35 durchführen. Während der Bearbeitung kann der Transportroboter (8,9) das Werkstück (2) auch umorientieren. Außer Schweißoperationen können auch

beliebige andere Bearbeitungsvorgänge stattfinden. Die Bearbeitungswerkzeuge der Roboter (18) sind der Übersicht wegen in den Zeichnungen nicht dargestellt.

5 In der einfacheren Anlage (1) von Figur 1 sind ein Schweißroboter (18) und ein kombinierter Schweiß- und Transportroboter (19) angeordnet. Nach Beendigung der Fügeoperation an der Arbeitsstelle (7) wechselt der Roboter (19) sein Fügewerkzeug gegen einen geeigneten
10 Greifer, übernimmt das bereit gehaltene Werkstück (2) vom jeweiligen Transportroboter (8,9) und transportiert es zur nächsten Bearbeitungsstation (12), wobei er es z. B. auf eine Werkstückablage (27) niederlegt. Anschließend wechselt der Roboter (19) wieder das Werkzeug und steht
15 für die nächste Fügeoperation bereit.

An der zweiten Bearbeitungsstation (16) sind zwei ähnlich konfigurierte Roboter (18,19) angeordnet, welche als reine Bearbeitungsroboter, insbesondere Schweißroboter, als
20 reine Transportroboter oder gegebenenfalls als Mischform ausgebildet und mit entsprechenden und gegebenenfalls wechselbaren Werkzeugen bestückt sind. Die Roboter (18,19) führen in Figur 1 z. B. vor allem Handlingsaufgaben durch, wobei sie das von der Werkstückablage (27) aufgenommene
25 Werkstück (2) zu ein oder mehreren stationären Bearbeitungsvorrichtungen (26) in ihrem Arbeitsbereich (10), z. B. zu stationären Schweißzangen, Klebeauftragsvorrichtungen etc. transportieren und hier entlang führen. Abschließend übergeben ein oder beide
30 Roboter (18,19) ihr Werkstück (2) an die Werkstückabgabe (4), z. B. dem dargestellten Förderer (28).

In der komplexeren Anlage 1 von Figur 2 ist in der ersten Bearbeitungsstation (15) neben den beiden Schweißrobotern
35 (18) ein Transportroboter (20) angeordnet, der ein oder mehrere gegebenenfalls wechselbare Werkzeuge (21) zum Fügen oder zum Handling besitzt. Hierbei sind z. B. am

einen Rand des Arbeitsbereiches mehrere Werkzeugablagen (22) für unterschiedliche typbezogene Werkzeuge (21) angeordnet. Dies sind z. B. die Werkzeugtypen A2, B2 und C2.

5

Auf der anderen Seite der Bearbeitungsstation (15) sind mehrere Bauteilzuführungen (23,24,25) für unterschiedliche auf die Werkstücktypen A, B und C bezogene Bauteile angeordnet. Wenn innerhalb der Typvarianten diese Bauteile 10 gleich sind, was z.B. bei linken und rechten Türkomponenten der Fall sein kann, genügt eine der Typenanzahl entsprechende Anzahl von Bauteilzuführungen (23,24,25). Falls die Bauteile auch innerhalb der Typvarianten differieren, kann sich die Zahl der Bauteilzuführungen entsprechend erhöhen. Gegebenenfalls 15 kann auch mit ein oder mehreren flexiblen Bauteilzuführungen gearbeitet werden, die verschiedene typbezogene oder typvariantenbezogene Bauteile bereit stellen.

20

Nach Beendigung der Bearbeitungsoperation der Schweißroboter (18) an der Arbeitsstelle (7) der ersten Drehstation (5) kann der Transportroboter (20) mit dem vorhandenen oder einem gegebenenfalls gewechselten 25 Greifwerkzeug das Werkstück (2) vom jeweiligen Transportroboter (8,9) übernehmen und an einer stationären Bearbeitungsvorrichtung (26) zustellen und gegebenenfalls entlang führen. Nach Beendigung dieser Operation legt er das Werkstück (2) an den in der anschließenden Drehstation 30 (5) bereit stehenden Transportroboter (8,9) und dessen Greifwerkzeug (11,12,13) in der vorbeschriebenden Weise ein.

Danach kann der Transportroboter (20) mit seinem Werkzeug 35 (21) ein oder mehrere lose Bauteile von den Bauteilzuführungen aufnehmen und am abgelegten Werkstück (2) an der zweiten Drehstation (5) beifügen.

Alternativ kann der Transportroboter (20) zwischen diesen Übergabeoperationen noch weitere Füge- und/oder Handlingsoperationen ausführen.

5

In der zweiten Drehstation (5) von Figur 2 befinden sich am Rand des Arbeitsbereichs der Transportroboter (8,9) wiederum mehrere Greiferablagen (14) für entsprechende typbezogene und gegebenenfalls auch variantenbezogene Greifwerkzeuge (11,12,13). Diese können sich vom Greifersatz der ersten Drehstation (5) unterscheiden und sind durch die Bezeichnungen A', B', C' bzw. A3, B3 und C3 kenntlich gemacht. Wie Figur 2 verdeutlicht, halten auch die Transportroboter (8,9) in beiden Drehstationen (5) jeweils unterschiedliche Greifwerkzeuge A/A1 bzw. A'/A3.

10

15

20

25

An der Arbeitsstelle (7) der zweiten Drehstation (5) werden von den beiden Schweißrobotern (18) der zweiten Bearbeitungsstation (16) wiederum Fügeoperationen durchgeführt, wobei z.B. die in der vorigen Station vorbereiteten Bauteile gefügt, z.B. geheftet und/oder ausgeschweißt werden. In der zweiten Bearbeitungsstation (16) ist ebenfalls ein zusätzlicher Transportroboter (20) angeordnet, der nach Beendigung der Fügeoperation das Werkstück (2) übernimmt und zur Werkstückabgabe (4) transportiert.

30

Abwandlungen der gezeigten Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich. Zum einen kann die Zahl und Anordnung der verschiedenen Stationen (5,15,16) innerhalb der Behandlungsanlage (1) beliebig variieren. Variabel ist ferner die Zahl und Anordnung der Greiferablagen (14) und der Greifwerkzeuge (11,12,13) sowie die erforderliche oder gewünschte Typen- oder Variantenvielfalt.

35

Ferner kann die Ausbildung und Bestückung der Bearbeitungsstationen (15,16) beliebig variieren. Dies betrifft nicht nur die Zahl, Anordnung und den Aufgabenbereich der Roboter (18,19,20), sondern auch 5 eventuelle weitere Aktionskomponenten. Die Schweißroboter (18) können ferner ebenfalls wechselbare Bearbeitungswerkzeuge besitzen und in ihrem Arbeitsbereich über entsprechende Werkstückablagen (nicht dargestellt) verfügen.

10 Die in Figur 1 und 2 gezeigten Anlagen (1) können sofort bei der Erstellung in der gezeigten Konfiguration aufgebaut werden. Alternativ können sie aber auch in Teilen erstellt werden, wobei z. B. zunächst die eine 15 Anlagenhälfte auf der einen Seite der Transferlinie (17) aufgebaut und erst zu einem späteren Zeitpunkt die zweite Hälfte nachgerüstet wird. Es minimiert den anfänglichen Investitionseinsatz und erlaubt ein bedarfsgerechtes Wachsen der Bearbeitungsanlage (1) und eine zielgerichtete 20 Flexibilisierung zum benötigten Zeitpunkt. Hierbei können auch die Drehstationen (5) zunächst halbiert sein und erst im Endausbau ihre volle Funktion erhalten.

25 Ferner ist es möglich, in einer Drehstation (5) mehr als zwei Transportroboter (8,9) unterzubringen und außerdem mehr als zwei Arbeitsstellen (6,7) zu schaffen. Die Transferlinie (17) kann sich hierbei auch verzweigen. Ferner ist es möglich, mehrere der gezeigten 30 Bearbeitungsanlagen (1) nebeneinander aufzubauen und eingangs- und ausgangsseitig bewegliche Werkstückzuführungen (3) bzw. Werkstückabgaben (4) anzuordnen, welche die Parallelanlagen abwechselnd bedienen. Ferner ist es möglich, mit den Transportrobotern (8,9) und den Drehstationen (5) jeweils mehrere 35 Werkstückzuführungen (3) bzw. Werkstückabgaben (4) anzufahren. Deren Zahl und Anordnung hängt von der Taktzeit der Anlage (1) und der Komplexität der Zuführ-

und Abgabeoperationen ab.

5

10

15

20

25

30

35

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Bearbeitungsanlage, Schweißzelle
- 2 Werkstück
- 5 3 Werkstückzuführung
- 4 Werkstückabgabe
- 5 Drehstation
- 6 Arbeitsstelle, Werkstückaufnahme
- 7 Arbeitsstelle, Fügeplatz, Schweißplatz
- 10 8 Transportroboter, Schwerlastroboter
- 9 Transportroboter, Schwerlastroboter
- 10 Arbeitsbereich
- 11 Greifwerkzeug, Geogreifer, Typ A
- 12 Greifwerkzeug, Geogreifer, Typ B
- 15 13 Greifwerkzeug, Geogreifer, Typ C
- 14 Greiferablage
- 15 Bearbeitungsstation
- 16 Bearbeitungsstation
- 17 Transferlinie
- 20 18 Roboter, Schweißroboter
- 19 Roboter, Schweiß- und Transportroboter
- 20 Roboter, Transportroboter
- 21 Werkzeug für Fügen oder Handling
- 22 Werkzeugablage
- 25 23 Bauteilzuführung, Typ A
- 24 Bauteilzuführung, Typ B
- 25 Bauteilzuführung, Typ C
- 26 stationäre Bearbeitungsvorrichtung
- 27 Werkstückablage
- 30 28 Förderer

SCHUTZANSPRÜCHE

- 1.) Bearbeitungsanlage, insbesondere Schweißzelle, zur Bearbeitung von Werkstücken (2), insbesondere Karosserieteilen von Fahrzeugen, mit ein oder mehreren Bearbeitungsstationen (15,16) mit Robotern (18,19,20) und mindestens einer Drehstation (5), welche mindestens zwei Arbeitsstellen (6,7) zur simultanen Durchführung von verschiedenen Arbeitsvorgängen aufweist, dadurch
5 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Drehstation (5) mindestens zwei nebeneinander angeordnete mehrachsige, drehbare Transportroboter (8,9) mit Greifwerkzeugen (11,12,13) und mit Arbeitsbereichen (10) aufweist, die einander an den Arbeitsstellen (6,7) überschneiden.
- 2.) Bearbeitungsanlage nach Anspruch 1, dadurch
20 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Transportroboter (8,9) als stationäre, mehrachsige Gelenkroboter ausgebildet sind.
- 3.) Bearbeitungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
25 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Transportroboter (8,9) als Schwerlastroboter mit einer Traglast von ca. 500 kg und mehr ausgebildet sind.
- 4.) Bearbeitungsanlage nach Anspruch 1, 2 oder 3,
30 dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Transportroboter (8,9) austauschbare Greifwerkzeuge (11,12,13) für unterschiedliche Werkstücke (2), - - - - - insbesondere unterschiedliche Karosserietypen, tragen.

5.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass im Arbeitsbereich (10) der Transportroboter (8,9) mehrere Greiferablagen (14) angeordnet sind.

5
6.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Greifwerkzeuge (11,12,13) als Geometriegreifer ausgebildet sind, die das Werkstück (2) in einer definierten Lage halten.

10
15
7.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die eine Arbeitsstelle (6) als Werkstückaufnahme und die andere Arbeitsstelle (7) als Fügeplatz, vorzugsweise Schweißplatz, ausgebildet ist.

20
25
8.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Drehstation (5) mit mindestens einer Arbeitsstelle (6,7) in Transferrichtung (16) an mindestens einer mit ein oder mehreren Robotern (18,19,20) ausgerüstete Bearbeitungsstation (15,16) angeschlossen ist, wobei die Arbeitsstelle(n) (6,7) in deren Roboter-Arbeitsbereich (10) liegt/liegen.

30
9.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Bearbeitungsstation (15,16) im Arbeitsbereich (10) der Roboter (18,19,20) mindestens eine Werkzeugablage (22) für wechselbare Roboterwerkzeuge (21) aufweist.

35
10.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Bearbeitungsstation (15,16) im Arbeitsbereich (10) der Roboter (18,19,20) ein oder mehrere

Bauteilzuführungen (23,24,25) aufweist.

11.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
5 die Bearbeitungsstation (15,16) im Arbeitsbereich
(10) der Roboter (18,19,20) ein oder mehrere
stationäre Bearbeitungsvorrichtungen (26) aufweist.

10 12.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Bearbeitungsanlage (1) am Eingang der
Transferlinie (17) eine manuelle oder automatische
Werkstückzuführung (3) und am Ausgang eine manuelle
oder automatische Werkstückabgabe (4) aufweist.

15 13.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Werkstückzuführung (3) und/oder Werkstückabgabe
(4) eine Arbeitsstelle (6) einer Drehstation (5)
20 bildet.

25

30

35

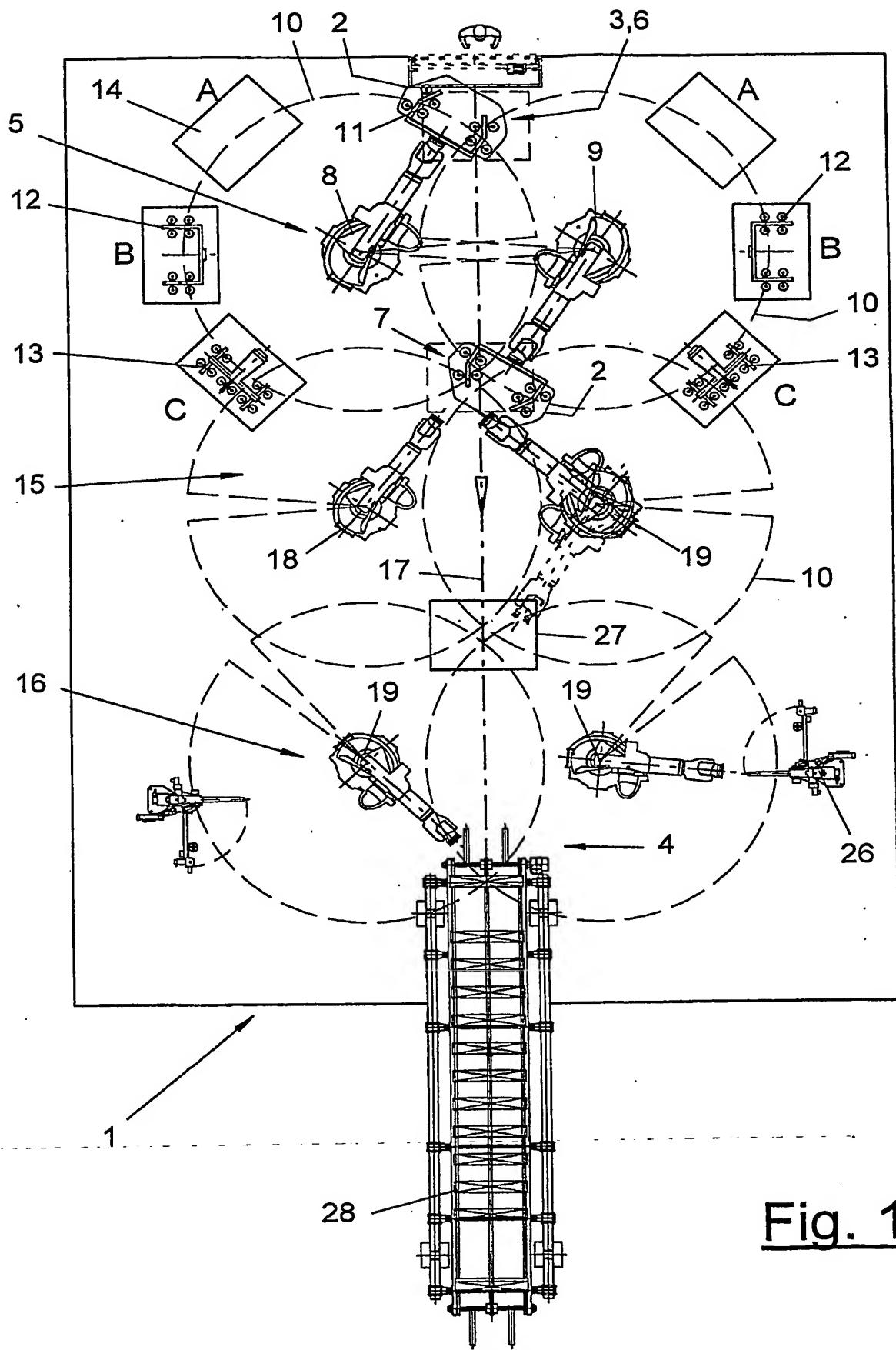


Fig. 1

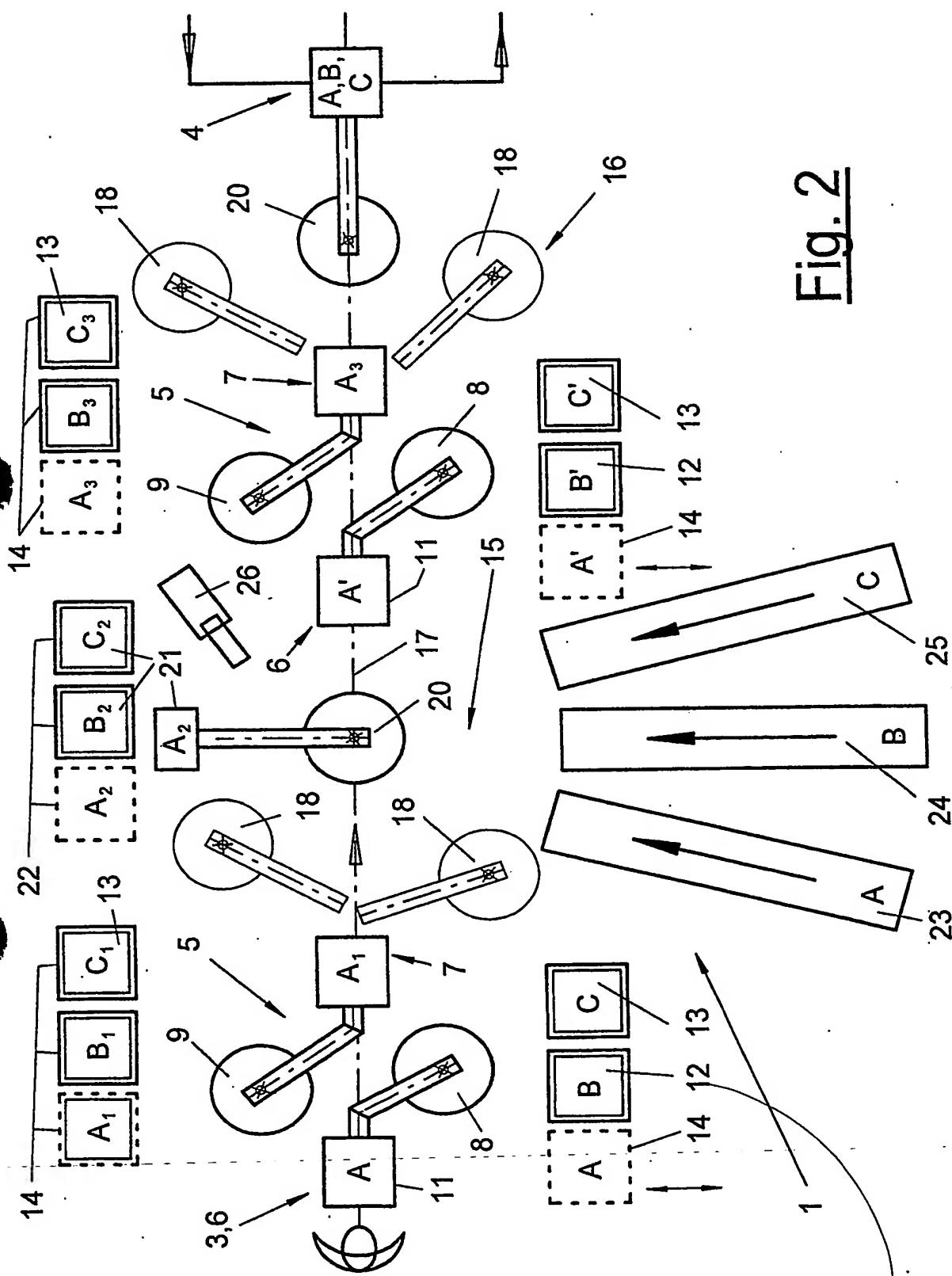


Fig. 2